

PAT-NO: JP404341374A /
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04341374 A
TITLE: METHOD FOR IRRADIATION WITH ULTRAVIOLET RAYS
PUBN-DATE: November 27, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
TOKUDA, SHUICHIRO
ITAKURA, MASANORI
TAMURA, MISAO
KAWAGUCHI, TAKASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
mitsubishi rayon co ltd	N/A

APPL-NO: JP03113109
APPL-DATE: May 17, 1991

INT-CL (IPC): B05D003/06, B01J019/12 , B05D007/24 , B05C009/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To always uniformly irradiate an object to be coated with ultraviolet rays regardless of the shape and size of the object to be coated by devising the arranging positions of a plurality of lamps and freely changing over the outputs of the lamps, when the ultraviolet curable coating solution applied to the object to be coated is irradiated with ultraviolet rays to be cured.

CONSTITUTION: A plurality of lamps 2 are arranged so that each of the axial lines of the light emitting tubes of the lamps 2 and the advance direction of an object to be coated form a predetermined angle θ ; excepting a right angle, pref., an angle of 45°; or less and the outputs per unit length of the lamps 2 are made possible to be changed over to at least two stages. The lamps 2 each of which is constituted of a light emitting pipe 21 and a reflecting mirror 22 are arranged in a tunnel shape and the number of the lamps 2 and the change-over of the lamps 2 are determined corresponding to necessary irradiation energy and the shape and size of the object 1 to be coated. When the angle θ ; of inclination is provided, luminous intensities hourly change at the respective points A, B, C on the surface of the object 1 to be coated and integrated energy is uniformized as a whole.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-341374

(43) 公開日 平成4年(1992)11月27日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 5 D 3/06	1 0 2 Z	8616-4D		
B 0 1 J 19/12		F 6345-4G		
B 0 5 D 7/24	3 0 1 T	8616-4D		
// B 0 5 C 9/12		6804-4D		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-113109

(22) 出願日 平成3年(1991)5月17日

(71) 出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都中央区京橋2丁目3番19号

(72) 発明者 徳田 修一郎

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72) 発明者 板倉 正則

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72) 発明者 田村 操

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(74) 代理人 弁理士 野口 武男

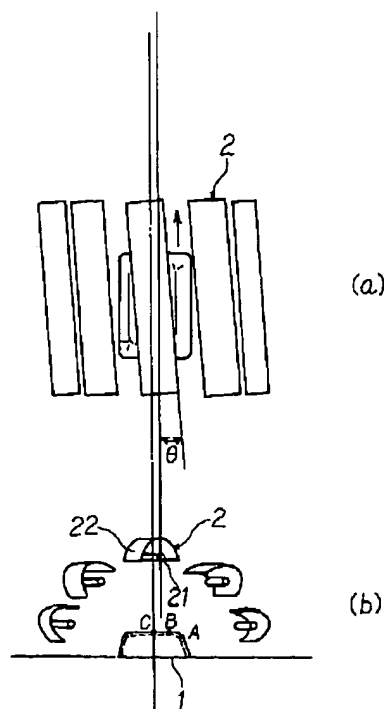
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 紫外線照射方法

(57) 【要約】

【目的】特に立体形状をした被塗装物に対して、比較的安価な装置で均一な照射を施すことができる紫外線照射方法を提供する

【構成】複数のランプを、被塗装物の進行方向から見てトンネル状に配置し、且つランプの発光管軸線と被塗装物の進行方向とが $0 \sim 90^\circ$ の範囲内で所定の角度をなすように設置すると共に、ランプの1本当たりの出力を少なくとも2段階に切換え可能とし、被塗装物の大きさ・形状に合わせて該ランプの出力を切り換えて塗装面全体に均一な紫外線を照射する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被塗装物に付与された紫外線硬化型塗装液に紫外線を照射して硬化させる方法において、複数のランプを、ランプの発光管軸線と被塗装物の進行方向とが直角を除く所定の角度をなすように設置すると共に、ランプの単位長さ当たりの出力を少なくとも2段階に切換え可能としておき、被塗装物の大きさ・形状に合わせて該ランプの出力を切り換え、塗装面全体に均一な紫外線を照射することを特徴とする紫外線照射方法。

【請求項2】 複数のランプを被塗装物の進行方向から見てトンネル状に配置することを特徴とする請求項1記載の紫外線照射方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、被塗装物に付与された紫外線硬化型塗装液（以下、塗装液と呼ぶ。）を硬化させる方法に関し、更に詳しくは立体形状をした被塗装物に付与された塗装液に対し均一に紫外線を照射する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に被塗装物に付与された塗装液に紫外線を照射するには、被塗装物が平面的な形状をしている場合は図4（a）に示すようにランプ2の発光管21をその軸線が被塗装物1の進行方向に対し直角となるように配置し、必要本数並べて照射する。通常使われているランプ2は発光管21と反射鏡22とで構成され、発光管21の総出力（W）は発光管長（cm）×単位長さ当たり出力（W/cm）で決定される。一方、反射鏡22はその形状により反射特性、即ち配光特性が異なるが、通常はその断面形状が放物線或いは楕円もしくはそれに類似した形状の反射鏡22が広く利用されている。

【0003】 放物線断面を使い、その放物線の焦点に発光管21を置けば、理想的には（即ち発光管の直径＝0とみなせば）平行光が照射できる。一方、楕円断面では、その第1焦点に発光管21を置いた場合、反射光は理想的には第2焦点に集光する性質を有する。しかし、いずれの場合も発光管21の大きさは有限であり、且つ反射鏡の大きさに対して無視できる程小さい訳ではないので、理想的な配光が得られることはなく、寧ろ現実には発光管21から発光された光の利用効率を高める目的で、殆どの場合が集光配光とする設計がなされている。

【0004】 一例として図3に配光分布図を示す。同図からも理解されるように、照度は発光管21の真下が最も大きく、真下から離れるに従って急激に低下している。また、同図（a）、（b）、（c）から明らかなように、照射面までの距離が長くなるほど最大照射度が小さくなくなり共に配光分布が平滑化してくる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従って、上記一般的なランプを使って立体形状をした被塗装物1に紫外線を照

射する際に、図4（a）のような配置と同じ考え方に立って、図4（b）に示すような被塗装物1の進行方向に対してランプ2を直角に配置するだけでは、ランプ2と被塗装物1の塗装面間の距離（以下、照射距離と呼ぶ。）が部分的に異なるものとなり、特に側面については均一な照射ができないことになる。また一方、ランプ2の配置を90°変向して図4（c）のようにしたとしても、先に述べたようにランプ2から放射される光の配光分布が概ね図3のように平坦ではないので、図4（b）の場合と同様に均一照射をすることができない。

【0006】 更に、照射距離が一定で被塗装物1の形状・大きさが変わったときは、上述した配光分布状態から図4（b）、（c）のいずれの場合にも照射距離が予め設定された最良の照射距離から外れてしまい、不適当な状態となってしまうため、過度なエネルギー供給（オーバーキユア）かエネルギー不足（アンダーキユア）のいずれかの結果を招くことになる。被塗装物1の形状・大きさが変わったときの対応策として、従来から行われていることは、個々のランプ毎に或いはある程度まとめてモーター等で照射距離や位置を変更できるようにし、被塗装物1が変わるたびにランプ配置を変えるというものであるが、被塗装物1の変更が頻繁に行われる場合には追従性に難点があること、ランプ駆動機構が紫外線及び高温の雰囲気におかれるという問題点及びランプ2を固設する方式に比べて装置が高価になるなどの課題を有している。

【0007】 本発明は上記課題を解決し、平坦な被塗装物に対しては勿論、立体形状をした被塗装物に対しても、比較的安価な装置で均一な照射を施すことができる紫外線照射方法を提供するを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の要旨とするところは、被塗装物に付与された紫外線硬化型塗装液に紫外線を照射して硬化させる方法において、複数のランプをランプの軸線と被塗装物の進行方向とが直角を除く所定の角度をなすように設置すると共に、ランプの単位長さ当たりの出力を少なくとも2段階に切換え可能にしておき、被塗装物の大きさ・形状に合わせて該ランプ出力の切換えをすることにより、塗装面全体に均一な紫外線を照射することを特徴とする紫外線照射方法にある。好ましい実施態様の一つとして、複数のランプを被塗装物の進行方向から見てトンネル状に配置する方法がある。

【0009】

【作用】 被塗装物の塗装面の照度がランプの照射分布曲線上を時々刻々と順次移動し、全体的には積算エネルギーの均一化が計れる。また、絶対レベルとしても最適な状態のトータルエネルギーが確保でき、結果的には照射分布曲線中の中間的な照度レベルを通過した場合の積算エネルギーにほぼ等しいエネルギーが全域にわたって与

えられることになる。

【0010】また、被塗装物の形状・大きさが変動した場合に絶対レベル及び均一性に支障をきたす恐れがあるため、各ランプの単位長さ当たりの出力を何段階かに切り換えて個々のランプ2からの照射エネルギーレベルを調整し、適切な傾斜角 θ を選定すると共に出力切換えを行い、多様な形状・大きさの被塗装物に対して塗装面全域にわたる積算エネルギーのレベルを維持し、同時にその均一化を達成する。

【0011】

【実施例】以下、本発明を図面に従って詳細に説明する。図1は本発明による紫外線照射方法の実施態様のうちランプの発光管軸線と被塗装物の進行方向とがある特定の角度（以下傾斜角と呼ぶ $=\theta^\circ$ ）をなすように設置した場合の図で、同図（a）は平面図、同図（b）は正面図である。図2は本発明を実施する際の手順を説明するための流れ図である。

【0012】図1において、1は被塗装物、2はランプ、21はランプ2の構成部品の1つである発光管、22は同じく反射鏡を示す。図中、傾斜角 θ は 0° より大きく、 90° より小さい角度であるが、好ましくは 45° 以下が良い。 45° を越えると徐々に図4（b）に示す状態に近づいていくので好ましくない。ランプ2の本数は特に規定しないが、必要な照射エネルギー及び被塗装物1の形状・大きさに応じて決定すべきであり、一般的には3本～10本の範囲が好ましい。図3は上述のように一般的に使用されているランプの照射距離別の照度分布曲線で、 $L_1 \rightarrow L_2 \rightarrow L_3$ と離れるほど照射分布は平滑化するが、絶対レベルが距離にほぼ比例して下がっていく。

【0013】従来と同様に、図4（c）のように被塗装物1の進行方向に平行に複数のランプ2をトンネル状に配置して照射するときは、図3（c）に示す照射分布を応用して照射すればある程度の均一性は得られるが、絶対レベルが不足する。一方、図3（b）に示す照射分布を応用すると、同図において被塗装物1におけるC点（図1）は終始高照度であるc点に曝されているので積算エネルギー（＝照度×時間）は高いものが得られるが、B点～A点は中～低レベルの照度であるb点、a点に相当する積算エネルギーしか得られず均一性に欠けることになる。

【0014】しかるに、本発明のように傾斜角 θ を設けると被塗装物1の塗装面である上記A、B、Cの各点は時々刻々と照度が図3（b）に示す曲線上を、例えばa→bのように移動し、全体的には積算エネルギーの均一化が計れる。また、絶対レベルとしては図3（b）の状態のトータルエネルギーが確保できるため、結果的には図3（b）の中間的な照度レベルを通過した場合の積算

エネルギーとほぼ等しい照射エネルギーが全域にわたって得ることができることになる。

【0015】但し、これだけでは被塗装物1の形状・大きさが変動した場合に、絶対レベル及び均一性に支障をきたす恐れがあるため、各ランプ2の単位長さ当たりの出力を何段階に切り換えることによりランプ2からの照射エネルギーレベルを調整して、傾斜角 θ と出力切換えの両者を組み合わせることにより、種々の形状・大きさの被塗装物1のいずれに対しても塗装面全域にわたって積算エネルギーのレベル維持と均一化を達成することが必要となる。

【0016】図2を使って、その制御方法の流れを説明すると、先ず予定される被塗装物1の形状・大きさから共通的なランプ本数と配置を決め、その上で本発明の考え方にしたがって事前測定をして、適正な傾斜角 θ を設定しておく。

【0017】その後、実際の被塗装物1を処理するにあたって、例えば図示せぬ制御装置を介して信号を送り各ランプ2、2、…の単位長さ当たりの出力切換えを電気的に行えば現在処理中の被塗装物1に最もふさわしい照射が可能となる。なお、被塗装物1の種別の判定方法については多様な方法が考えられ、特に規定するところではないが、最も原始的な人間による手入力から現物の形状をCCDカメラなどで非接触で認識する高度な方法まで、いずれも現在の技術で行えるものは本発明に適用できる。

【0018】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明によれば、ランプを移動する高価な駆動装置を必要とせず、固定式の配置であっても種々の形状・大きさをした被塗装物のいずれに対しても塗装面全域にわたって適正な積算エネルギーの維持と均一化が可能となり、工業的にみて極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による紫外線照射方法の一実施態様を示す説明図である。

【図2】本発明を実施する際の手順を説明する流れ図である。

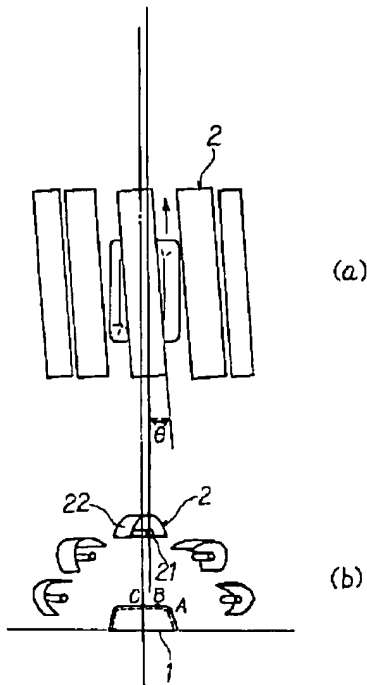
【図3】一般的に使われているランプの配光特性を示す分布図である。

【図4】従来の紫外線照射方法を示す説明図である。

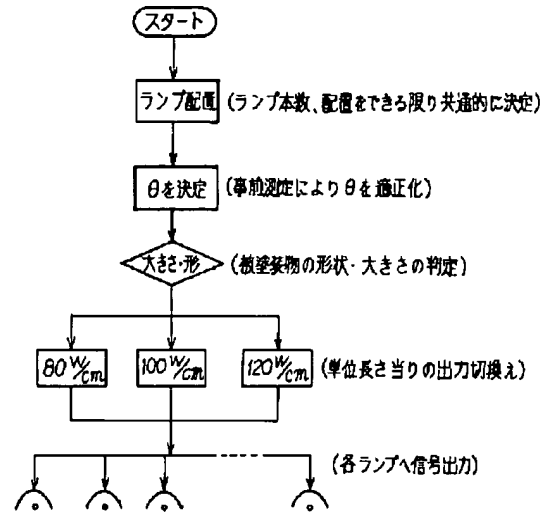
【符号の説明】

- | | |
|----------|------|
| 1 | 被塗装物 |
| 2 | ランプ |
| 21 | 発光管 |
| 22 | 反射鏡 |
| θ | 傾斜角 |

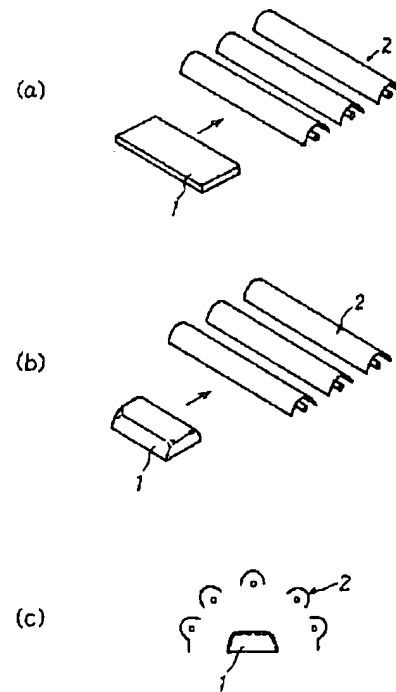
【図1】



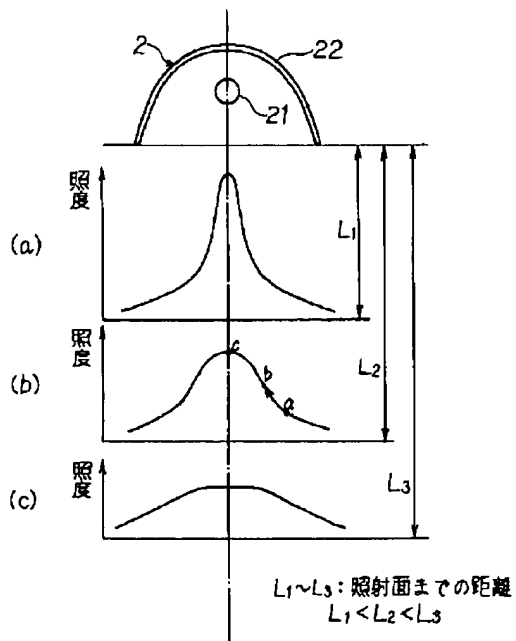
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 河口 貴司
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号
三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内